

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-056667
(43)Date of publication of application : 24.02.1998

(51)Int.Cl.

H04Q 7/22

(21)Application number : 08-212881
(22)Date of filing : 12.08.1996

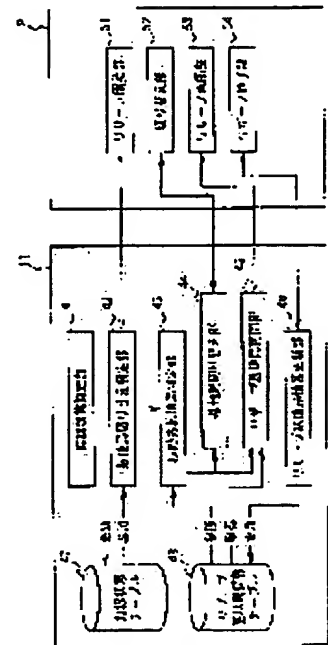
(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
(72)Inventor : HIROSE YOSHIKO
TANAKA YASUNOBU
HAMAKI TAKAYUKI
YAMAGUCHI ATSUSHI

(54) RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely perform hand over in a short time by reserving the channel of a base station before switching for a fixed time so as to restart communication with a previous base station while using the reserved channel according to need concerning a radio communication system with which the base station can be switched during the communication of a mobile station.

SOLUTION: When a base station switch discrimination part 42 of a mobile station 11 discriminates it is necessary to switch the base station since a radio state gets adverse, the reservation of the channel is instructed to the base station under communication, and a reserve starting part 51 of a base station controller 2 holds the channel while reserving it. Even after the switching to the base station selected by the discrimination part 43 is performed while referring to a base station information table, the mobile station 11 outputs the instruction of communication restart with the base station under reserving through a reserve base station restart part 45, cancels the channel under reserving and restarts communication. Thus, even when the radio state is frequently degraded, the channel is secured without fail, the acquisition processing of a free slot is unnecessitated and hand over can be speedily performed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動局と、複数の基地局と、複数の基地局を管理する基地局制御装置とから構成され、基地局と、その基地局の無線ゾーン内に位置する移動局とが無線接続できるものであって、移動局は通信中においてその無線接続する基地局を切り替えることが可能である無線通信システムにおいて、

上記移動局が、

通信中において、該移動局と無線接続する基地局の切り替えを行うか否かを判定し、切り替えを行う判定をした場合には、切り替え前に無線接続している基地局に対して、該無線接続に使用している無線チャネルを、他との無線接続に使用することなくリザーブするよう指示を出す基地局切り替え判定部と、

上記基地局切り替え判定部からのリザーブ指示によって、他との無線接続に使用することなく無線チャネルをリザーブする、リザーブ中基地局についての情報を格納するリザーブ基地局情報テーブルと、

上記リザーブ基地局情報テーブルの情報を参照することにより、上記基地局切り替え判定部の判定によって、切り替えを予定する基地局が、上記リザーブ中基地局であるか否かを判定する移動先基地局判定部と、

上記リザーブ中基地局の情報を、上記リザーブ基地局情報テーブルより取得して、該基地局に対して通信を再開するよう指示することにより、該基地局の保持する無線チャネルのリザーブを解除して、該無線チャネルにおける通信を再開するリザーブ基地局再開部と、

リザーブ指示に際して、又はリザーブ解除と通信の再開に際して、上記リザーブ基地局情報テーブルを更新するリザーブ基地局情報更新部とを備えたものであることを特徴とする無線通信システム。

【請求項2】 移動局と、複数の基地局と、複数の基地局を管理する基地局制御装置とから構成され、基地局と、その基地局の無線ゾーン内に位置する移動局とが無線接続できるものであって、移動局は通信中においてその無線接続する基地局を切り替えることが可能である無線通信システムにおいて、

上記基地局制御装置が、

移動局と基地局との無線接続による通信を中断して、その無線接続に用いていた無線チャネルを、他との無線接続に使用することなくリザーブするリザーブ開始部と、リザーブされた無線チャネルに対して、そのリザーブ状態を解除し、中断された移動局と、基地局との該無線チャネルにおける無線接続による上記通信を再開するリザーブ再開部とを備えたものであることを特徴とする無線通信システム。

【請求項3】 請求項2記載の無線通信システムにおいて、

上記基地局制御装置が、

上記リザーブ開始手段によってリザーブされた無線チャ

ネルについて、リザーブ状態におかれる時間を計時するものであり、該計時において、あらかじめ定められた一定の時間が経過した場合には、タイムアウト信号を出力するものであるリザーブタイマと、

上記リザーブタイマよりタイムアウト信号が出力されると、上記リザーブタイマが計時していた対象であるリザーブ中の無線チャネルにおけるリザーブ状態を解除して、該無線チャネルの他との無線接続による使用を可能とする、タイマ付きリザーブ終了部とを備え、

10 上記リザーブ開始部が、

移動局と基地局との無線接続による通信を中断して、その無線接続に用いていた無線チャネルを、他との無線接続に使用することなくリザーブするにあたって、上記リザーブタイマに対して、該無線チャネルがリザーブ状態におかれる時間の計時を開始するよう指示するタイマ付きリザーブ開始部であり、

上記リザーブ再開部が、リザーブされた無線チャネルに対して、そのリザーブ状態を解除し、中断された移動局と基地局との該無線チャネルにおける無線接続による上記通信を再開するにあたって、上記リザーブタイマに対して、その計時を停止するよう指示するタイマ付きリザーブ再開手段であることを特徴とする無線通信システム。

【請求項4】 移動局と、複数の基地局と、複数の基地局を管理する基地局制御装置とから構成され、基地局と、その基地局の無線ゾーン内に位置する移動局とが無線接続できるものであって、移動局は通信中においてその無線接続する基地局を切り替えることが可能である無線通信システムにおいて、

30 上記移動局が、

通信中において、該移動局と無線接続する基地局の切り替えを行うか否かを判定し、切り替えを行う判定をした場合には、切り替え前に無線接続している基地局に対して、該無線接続に使用している無線チャネルを他との無線接続に使用することなくリザーブするよう指示を出す基地局切り替え判定部と、

上記基地局切り替え判定部からのリザーブ指示によ

って、他との無線接続に使用することなく無線チャネルをリザーブする、リザーブ中基地局についての情報を格納するリザーブ基地局情報テーブルと、

40

上記リザーブ基地局情報テーブルの情報を参照することにより、上記基地局切り替え判定部の判定によって、切り替えを予定する基地局が、上記リザーブ中基地局であるか否かを判定する移動先基地局判定部と、

上記リザーブ中基地局の情報を、上記リザーブ基地局情報テーブルより取得して、該基地局に対して通信を再開するよう指示することにより、該基地局の保持する無線チャネルのリザーブを解除して、該無線チャネルにおける通信を再開するリザーブ基地局再開部と、

50

リザーブ指示に際して、又はリザーブ解除と通信の再開

に際して、上記リザーブ基地局情報テーブルを更新するリザーブ基地局情報更新部とを備えたものであって、上記基地局制御装置が、移動局と基地局との無線接続による通信を中断して、その無線接続に用いていた無線チャネルを、他との無線接続に使用することなくリザーブするリザーブ開始部と、リザーブされた無線チャネルに対して、そのリザーブ状態を解除し、中断された移動局と基地局との該無線チャネルにおける無線接続による上記通信を再開するリザーブ再開部とを備えたものであることを特徴とする無線通信システム。

【請求項5】 請求項4記載の無線通信システムにおいて、

上記基地局制御装置が、

上記リザーブ開始手段によってリザーブされた無線チャネルについて、リザーブ状態におかれる時間を計時するものであり、該計時において、あらかじめ定められた一定の時間が経過した場合には、タイムアウト信号を出力するものであるリザーブタイマと、

上記リザーブタイマよりタイムアウト信号が出力されると、上記リザーブタイマが計時していた対象であるリザーブ中の無線チャネルにおけるリザーブ状態を解除して、該無線チャネルの他との無線接続による使用を可能とする、タイマ付きリザーブ終了部とを備え、

上記リザーブ開始部が、

移動局と基地局との無線接続による通信を中断して、その無線接続に用いていた無線チャネルを、他との無線接続に使用することなくリザーブするにあたって、上記リザーブタイマに対して、該無線チャネルがリザーブ状態におかれる時間の計時を開始するよう指示するタイマ付きリザーブ開始部であり、

上記リザーブ再開部が、リザーブされた無線チャネルに対して、そのリザーブ状態を解除し、中断された移動局と基地局との該無線チャネルにおける無線接続による上記通信を再開するにあたって、上記リザーブタイマに対して、その計時を停止するよう指示するタイマ付きリザーブ再開手段であることを特徴とする無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動局と、複数の基地局を含む無線通信システムに関するものであり、特に、移動局が移動する際において、通信中に基地局を切り替えることができる無線通信システムにおいて、基地局を切り替えるハンドオーバーに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、社会一般において高度情報化が進む中、即時性と機能性に優れた移動通信システムが一層注目され、携帯電話や自動車電話など種々の形態で利用されている。更に、周波数の有効利用を図ることもあ

り、高品質で多彩な情報通信を経済的に実現すべく、移動通信の分野では、従来のアナログ方式からデジタル方式へと移行が進行しているのが現状である。

【0003】デジタル移動通信サービスとして、我が国では、PHS(Personal Handyphone System)なる通信サービスが既に開始されている。一方、米国では、このPHSによく似た無線通信方式をとるものとしてPACS(Personal Access Communications System)なる通信サービスが、PCS(Personal Communications Service)の一つとして標準化されている。PACSでは、無線アクセス方式としてTDMA(Time Division Multiple Access)方式が、伝送方式としてはFDD(Frequency Division Duplexing)方式が、変調方式としてはDQSPSK方式が採用されている。なお、PHSでは、TDMA-TDD(Time Division Duplexing)方式が採用されている。

【0004】PACSでは日本のPHSと同じように、多数の無線ゾーンをもってサービスエリアを構成する。このため、移動局がある基地局と通信を継続したまま地理的に移動し、他の基地局の無線ゾーンに接近した場合は、障害物の発生などにより無線劣化が起こった場合には、移動局は元の基地局から新しい基地局へと無線リンクを切り替えて通信を継続するハンドオーバー機能が必要となる。このハンドオーバー機能により、ユーザは通信を切断することなく無線ゾーンのエリアの中を移動することが可能となる。

【0005】ハンドオーバー機能を有する無線通信システムについては、例えば、特開平5-130021号公報にはその一例が開示されている。移動局又は基地局が無線の品質劣化を検出し、移動局が移動先の基地局を選択し、移動先の基地局との新しい通信チャネルを設定し、基地局と通信網との間の回線を新しい基地局との間の回線に切り替え、移動前の基地局とのチャネルを解放することにより、無線チャネルを切り替えるようになっている。

【0006】図11は、かかる従来の無線通信システムの構成図である。図11において、無線通信システムは、通信網101に接続された基地局制御装置102と、基地局制御装置102に接続され、管理される複数の基地局(ここでは、代表として基地局103と104のみ示す)と、それら基地局が管理する無線ゾーン105及び106と、いずれかの無線ゾーン内に位置している移動局111とから構成されている。通信網101には、電話網やISDN(サービス総合デジタル網)や無線回線、あるいはその他の通信回線が利用される。また、基地局103及び104が管理する無線ゾーンとして、それぞれ無線ゾーンとして105及び106が対応

しており、無線ゾーン105に配置されている移動局111は、基地局103と無線で接続されている。なお、本実施例において、基地局103及び104と無線ゾーン105又は106内の移動局111との間の通信には、TDMAを用いたデジタル通信が採用されているものとする。

【0007】図12は、従来のハンドオーバー機能を有する無線通信システムにおける移動局装置と基地局制御装置について、ハンドオーバーにかかわる構成を示すブロック図である。移動局装置111は、各基地局との通信状態を測定する無線状態測定部61と、無線状態テーブルに格納された情報に基づき、基地局の切り替えについて判定する基地局切り替え判定部62と、基地局切り替え判定部62の判定に基づき基地局を切り替える基地局切り替え部63と、無線状態測定部61の測定結果が格納される無線状態テーブル64とを備えている。また基地局制御装置102は、基地局の切り替えを制御する切り替え部65を備えている。

【0008】以上のように構成された、従来の無線通信システムにおいて、移動局装置の移動にともなう基地局の切り替えが行われる場合の動作を説明する。ここでは、移動局111が移動するに伴って、基地局103から基地局104に切り替え、すなわちハンドオーバー処理を行う場合について説明する。

【0009】無線状態測定部61は、測定対象である各基地局（現在通信に使用している基地局103を含む）の受信電界強度を測定し、測定した結果を無線状態テーブル64に格納する。無線状態テーブル64には、基地局情報と測定した受信電界強度などの情報が組みにして格納される。基地局切り替え判定部62は、無線状態テーブル64に格納されている情報をもとに、現在通信中の基地局103の無線状態を判定する。基地局103について受信電界強度が数居値より高い場合、無線劣化が発生していないとして基地局103で通信を継続する。

【0010】受信電界強度が数居値以下の場合、無線劣化が発生しているとして基地局を切り替えると決定し、移動先基地局として最大の受信電界強度の基地局（ここでは基地局104とする）を選択し、基地局切り替え部63に基地局の切り替えを要求する。基地局切り替え部63は、移動先基地局104の空きスロットを検出し、検出した空きスロットの捕捉を行ない、空きスロットの捕捉が成功した場合、捕捉したスロットを用いて移動先基地局104に対する基地局切り替え要求を送信し、基地局制御装置102の切り替え部65から移動先基地局104の通信開始通知を受信すると、移動先基地局104へ基地局切り替え完了指示を送信することにより、移動先基地局104への切り替えが完了する。また、空きスロットの捕捉が失敗した場合、切り替えに失敗した
ものとして、移動前基地局103へ通信再開指示を送信することにより、再度、移動前基地局103を使用して通

信を継続する。すなわちハンドオーバー完了までは、移動前基地局103との通信の再開は可能である。

【0011】一方基地局制御装置においては、切り替え部65は、移動局111が送信した基地局切り替え要求を受信すると、移動局111との通信に使用する基地局として基地局103から基地局104への切り替えを行って、移動局111へ通信開始通知を送信し、移動局111との通信を開始する。

【0012】以上のようにハンドオーバー処理が行われ、移動局は新しい基地局への切り替えを行うか、以前の基地局との通信を再開して通信を継続することができ
る。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】従来の無線通信システムにおける無線チャネル切り替え方式では、ハンドオーバー処理中ならば、移動前の基地局に無線チャネルが確保されていて、移動先の空きチャネルを捕捉できなかった場合に使用することができるとは、ハンドオーバー完了後の通信においては、再度無線劣化が検出されるなど、基地局の移行が望ましい場合には、そのたびに新しい基地局の空きスロットの捕捉を行ない、捕捉したスロットへのハンドオーバーを実施するという同様のことを行うしかない。そのため、ハンドオーバーの処理に多くの時間を要することになり、処理に伴う通信中の通話切れなどが頻繁に発生することになる。特に、狭い領域で定まった基地局間の往復を繰り返す場合、何度も同じ基地局への移動を繰り返すことになり、その度に同じ処理を繰り返すことになって無駄が生じる。加えて、移動先の基地局に空きスロットがないなど空きスロットの捕捉に失敗し、ハンドオーバーができないという危険性も頻発する。

【0014】本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、ハンドオーバー前の移動局と基地局間の無線チャネルを一定時間保持することにより、短時間で確実にハンドオーバーを行なう無線通信システムを提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、請求項1にかかる発明は、移動局と、複数の基地局と、複数の基地局を管理する基地局制御装置とから構成され、基地局と、その基地局が管理する無線ゾーン内に位置する移動局とが無線接続できるものであって、移動局は通信中においてその無線接続する基地局を切り替えることが可能である無線通信システムにおいて、上記移動局が、通信中において、該移動局と無線接続する基地局の切り替えを行うか否かを判定し、切り替えを行う判定をした場合には、切り替え前に無線接続している基地局に対して、該無線接続に使用している無線チャネルを、他との無線接続に使用することなくリザーブするよう指示を出す基地局切り替え判定部と、上記基地局切り

替え判定部からのリザーブ指示によって、他との無線接続に使用することなく無線チャネルをリザーブする、リザーブ中基地局についての情報を格納するリザーブ基地局情報テーブルと、上記リザーブ基地局情報テーブルの情報を参照することにより、上記基地局切り替え判定部の判定によって、切り替えを予定する基地局が、上記リザーブ中基地局であるか否かを判定する移動先基地局判定部と、上記リザーブ中基地局の情報を、上記リザーブ基地局情報テーブルより取得して、該基地局に対して通信を再開するよう指示することにより、該基地局の保持する無線チャネルのリザーブを解除して、該無線チャネルにおける無線接続による通信を再開するリザーブ基地局再開部と、リザーブ指示に際して、又はリザーブ解除と通信の再開に際して、上記リザーブ基地局情報テーブルを更新するリザーブ基地局情報更新部とを備えたものであることを特徴とする無線通信システムである。

【0016】また、請求項2にかかる発明は、移動局と、複数の基地局と、複数の基地局を管理する基地局制御装置とから構成され、基地局と、その基地局が管理する無線ゾーン内に位置する移動局とが無線接続できるものであって、移動局は通信中においてその無線接続する基地局を切り替えることが可能である無線通信システムにおいて、上記基地局制御装置が、移動局と基地局との無線接続による通信を中断して、その無線接続に用いていた無線チャネルを、他との無線接続に使用することなくリザーブするリザーブ開始部と、リザーブされた無線チャネルに対して、そのリザーブ状態を解除し、中断された移動局と、基地局との該無線チャネルにおける無線接続による上記通信を再開するリザーブ再開部とを備えたものであることを特徴とする無線通信システムである。

【0017】また、請求項3にかかる発明は、請求項2記載の無線通信システムにおいて、上記基地局制御装置が、上記リザーブ開始手段によってリザーブされた無線チャネルについて、リザーブ状態におかれる時間を計時するものであり、該計時において、あらかじめ定められた一定の時間が経過した場合には、タイムアウト信号を出力するものであるリザーブタイマと、上記リザーブタイマよりタイムアウト信号が出力されると、上記リザーブタイマが計時していた対象であるリザーブ中の無線チャネルにおけるリザーブ状態を解除して、該無線チャネルの他との無線接続による使用を可能とする、タイマ付きリザーブ終了部とを備え、上記リザーブ開始部が、移動局と基地局との無線接続による通信を中断して、その無線接続に用いていた無線チャネルを、他との無線接続に使用することなくリザーブするにあたって、上記リザーブタイマに対して、該無線チャネルがリザーブ状態におかれる時間の計時を開始するよう指示するタイマ付きリザーブ開始部であり、上記リザーブ再開部が、リザーブされた無線チャネルに対して、そのリザーブ状態を解

除し、中断された移動局と基地局との該無線チャネルにおける無線接続による上記通信を再開するにあたって、上記リザーブタイマに対して、その計時を停止するよう指示するタイマ付きリザーブ再開手段であることを特徴とする無線通信システムである。

【0018】また、請求項4にかかる発明は、移動局と、複数の基地局と、複数の基地局を管理する基地局制御装置とから構成され、基地局と、その基地局が管理する無線ゾーン内に位置する移動局とが無線接続できるものであって、移動局は通信中においてその無線接続する基地局を切り替えることが可能である無線通信システムにおいて、上記移動局が、通信中において、該移動局と無線接続する基地局の切り替えを行うか否かを判定し、切り替えを行う判定をした場合には、切り替え前に無線接続している基地局に対して、該無線接続に使用している無線チャネルを他との無線接続に使用することなくリザーブするよう指示を出す基地局切り替え判定部と、上記基地局切り替え判定部からのリザーブ指示によって、他との無線接続に使用することなく無線チャネルをリザーブする、リザーブ中基地局についての情報を格納するリザーブ基地局情報テーブルと、上記リザーブ基地局情報テーブルの情報を参照することにより、上記基地局切り替え判定部の判定によって、切り替えを予定する基地局が、上記リザーブ中基地局であるか否かを判定する移動先基地局判定部と、上記リザーブ中基地局の情報を、上記リザーブ基地局情報テーブルより取得して、該基地局に対して通信を再開するよう指示することにより、該基地局の保持する無線チャネルのリザーブを解除して、該無線チャネルにおける無線接続による通信を再開するリザーブ基地局再開部と、リザーブ指示に際して、又はリザーブ解除と通信の再開に際して、上記リザーブ基地局情報テーブルを更新するリザーブ基地局情報更新部とを備えたものであって、上記基地局制御装置が、移動局と基地局との無線接続による通信を中断して、その無線接続に用いていた無線チャネルを、他との無線接続に使用することなくリザーブするリザーブ開始部と、リザーブされた無線チャネルに対して、そのリザーブ状態を解除し、中断された移動局と基地局との該無線チャネルにおける無線接続による上記通信を再開するリザーブ再開部とを備えたものであることを特徴とする無線通信システムである。

【0019】また、請求項5にかかる発明は、請求項4記載の無線通信システムにおいて、上記基地局制御装置が、上記リザーブ開始手段によってリザーブされた無線チャネルについて、リザーブ状態におかれる時間を計時するものであり、該計時において、あらかじめ定められた一定の時間が経過した場合には、タイムアウト信号を出力するものであるリザーブタイマと、上記リザーブタイマよりタイムアウト信号が出力されると、上記リザーブタイマが計時していた対象であるリザーブ中の無線チ

チャンネルにおけるリザーブ状態を解除して、該無線チャンネルの他との無線接続による使用を可能とする、タイマ付きリザーブ終了部とを備え、上記リザーブ開始部が、移動局と基地局との無線接続による通信を中断して、その無線接続に用いていた無線チャンネルを、他との無線接続に使用することなくリザーブするにあたって、上記リザーブタイマに対して、該無線チャンネルがリザーブ状態におかれる時間の計時を開始するよう指示するタイマ付きリザーブ開始部であり、上記リザーブ再開部が、リザーブされた無線チャンネルに対して、そのリザーブ状態を解除し、中断された移動局と基地局との該無線チャンネルにおける無線接続による上記通信を再開するにあたって、上記リザーブタイマに対して、その計時を停止するよう指示するタイマ付きリザーブ再開手段であることを特徴とする無線通信システムである。

【0020】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 図1は、本発明の実施の形態1における無線通信システムの構成図である。図1において、1は通信網、2は基地局制御装置、3と4は基地局、5と6は無線ゾーン、11は移動局である。本実施の形態1の無線通信システムは、通信網1に接続された基地局制御装置2と、基地局制御装置2に接続され管理される複数の基地局（ここでは、代表として基地局3と4のみ示す）と、それら基地局が管理する無線ゾーン5、及び6と、いずれかの無線ゾーン内に位置している移動局11とから構成されている。通信網1には、電話網やISDN（サービス総合デジタル網）や無線回線、あるいはその他の通信回線が利用される。また、基地局3と4とがそれぞれ管理する無線ゾーンとしては5と6とが対応しており、無線ゾーン5に配置されている移動局11は、基地局3と無線で接続されている。なお、本実施の形態1のシステムでは、基地局3、及び4と無線ゾーン5、及び6内の移動局11との間の通信には、TDMAを用いたデジタル通信が採用されているものとする。

【0021】図2は、図1における基地局制御装置2及び基地局3（基地局4も同様）の構成を示すブロック図である。図2に示すように、基地局制御装置2は、基地局接続部26と、通信制御部27と、入力部28と、出力部29と、回線制御部30とから構成される。基地局接続部26は、基地局3と通信制御部27とに接続され、通信制御部27から受信したデータを基地局3に送信し、基地局3から受信したデータを通信制御部27に通知する。通信制御部27は、CPU、ROM、RAM等を含み、基地局と基地局制御装置の通信状態を制御する。入力部28は、キーボード、マイクロフォン等によって構成され、データや音声を通信制御部27に入力する。出力部29は、磁気ディスク装置、ディスプレイ装置、スピーカー等によって構成され、通信制御部27から出力されるデータを、記憶、表示、音声出力等する。

回線制御部30は、通信網1と通信制御部27とに接続され、回線の接続状態や切り替えを制御する。

【0022】また、基地局3は、送受信兼用のアンテナ21と、無線制御部22と、変調部24と、復調部25と、基地局制御装置接続部23とから構成される。無線制御部22は、変調部24から与えられる変調データを無線搬送波に乗せてアンテナ21から送信する機能と、アンテナ21に誘起した高周波信号の中から所定の周波数帯の信号を受信する機能とを有する。変調部24は、基地局制御装置接続部23から出力される送信データを、所定の方式で変調（例えば、直交位相変調）し、無線制御部22に出力する。復調部25は、無線制御部22によって受信された信号を復調して基地局制御装置接続部23に与える。基地局制御装置接続部23は、基地局制御装置2から受信したデータを変調部24又は無線制御部22に通知し、復調部25から受信したデータを基地局制御装置2に送信する。なお、無線制御部22は基地局接続部26と基地局制御装置接続部23を介して通信制御装置27から与えられる送受信切り替え指示に応答して送信モードと受信モードとが切り替えられる。

【0023】図3は、図1における移動局11の構成を、より詳細に示すブロック図である。図3に示すように、移動局11は、アンテナ31と、無線制御部32と、通信制御部33と、変調部34と、復調部35と、入力部36と、出力部37とから構成される。無線制御部32は、変調部34から与えられる変調データを無線搬送波に乗せてアンテナ31から送信する機能と、アンテナ31に誘起した高周波信号の中から所定の周波数帯の信号を受信する機能とを有する。通信制御部33は、CPU、ROM、RAM等を含み、移動局の通信状態を制御する。変調部34は、通信制御部33から出力される送信データを、所定の方式で変調（例えば、直交位相変調）し、無線制御部32に出力する。復調部35は、無線制御部32によって受信された信号を復調して通信制御部33に与える。入力部36は、キーボード、マイクロフォン等によって構成され、データや音声を通信制御部33に入力する。出力部37は、磁気ディスク装置、ディスプレイ装置、スピーカー等によって構成され、通信制御部33から出力されるデータを、記憶、表示、音声出力等する。なお、無線制御部32は通信制御部33から与えられるチャンネル切り替え指示に応答してその通信チャンネルが切り替えられ、また、通信制御部33から与えられる送受信切り替え指示に応答して送信モードと受信モードとが切り替えられる。

【0024】図4は、本実施の形態1の無線通信システムで使用する、移動局と基地局間で送受信するデータの構造の一例を示す図である。（a）は、PACS方式における下り無線リンク上の1タイムスロットについてのデータフォーマットを示す図である。PACS方式では、1TDMAフレームが2.5msecであり、更に

それを8個に等分割した312.5μsecの1タイムスロットを使用して下り方向(基地局→移動局の通信方向)の通信が行なわれる。1タイムスロットは、図で示すように、14ビット分の同期チャンネル(SYC)と、10ビット分のスローチャンネル(SC)、80ビット分のファストチャンネル(FC)と、15ビット分の誤り訂正符号(CRC)と、1ビット分のパワー制御チャンネル(PCC)とに割り当てられている。移動局に対して送信すべき情報は、FCを使用して伝送され、スロットの使用、未使用中といった使用状態は、SCを使用して通知される。

【0025】(b)は、PACS方式における上り無線リンク上の1タイムスロットについてのデータフォーマットを示す図である。PACS方式では、1TDMAフレームが2.5msecであり、更にそれを8個に等分割し、各移動局が送信するデータをお互いに壊さないよう保護するためのインターバル(Guard Time)12ビット分を除いた281μsecの1タイムスロットを使用して上り方向(移動局→基地局の通信方向)の通信が行なわれる。1タイムスロットは、図で示すように、2ビット分のDifferential Encoding Reference Symbol(DE)と、10ビット分のスローチャンネル(SC)、80ビット分のファストチャンネル(FC)と、15ビット分の誤り訂正符号(CRC)と、1ビット分のリザーブとに割り当てられている。基地局に対して送信すべき情報は、FCを使用して伝送され、スロットの使用、未使用中といった使用状態は、SCを使用して通知される。

【0026】(c)及び(d)は、(a)と(b)に示すFCのデータフォーマットを示す図であり、(c)は1タイムスロット内に送信すべき全情報が格納される場合、(d)は、送信すべき全情報が2タイムスロットにわたって格納される場合の構成となっている。(c)で示す場合には、80ビット分のFCは、ヘッダー部とデータ格納部とデータチェック部とから構成されている。(d)のような場合には、先行するFCの割り当てスロットは、ヘッダー部とデータ格納部とから構成され、次順の割り当てスロットは、データが続いていることを示すヘッダー部とデータ格納部の続きとデータチェック部とから構成されている。送信すべき情報が3タイムスロット以上にわたる場合でも、同様に途中のタイムスロットにはデータが続くことを示すヘッダーがあり、最終タイムスロットにはデータチェック部が含まれる。

【0027】図1～図3のように構成される本実施の形態1の無線通信システムにおける、通信の際の動作を以下に説明する。下り方向、すなわち基地局から移動局向きの通信においては、次のように行われる。通信網1から伝えられた、移動局11に対する送信データは、回線制御部30を通り、通信制御部27の制御によって、基

地局接続部26から基地局3の基地局制御装置接続部23に伝えられ、変調部24によって所定的方式で変調されて、無線制御部22に渡される。この際、無線制御部22は、基地局接続部26と基地局制御装置接続部23を介して通信制御装置27から与えられる送受信切り替え指示によって、送信モードになっており、変調部24から渡された変調データを無線搬送波に乗せてアンテナ21から送信する。この際の形式は図4の(a)に示すものであり、その中のデータについては(c)又は(d)のフォーマットで送信される。

【0028】無線搬送波と変調データからなる高周波信号は、移動局11のアンテナ31に伝えられ、通信制御部33から与えられる送受信切り替え指示により受信モードとなっている無線制御部32において、高周波信号の中から所定の周波数帯の信号が受信されて、該信号は復調部35において変調データより復調されて、通信制御部33に伝えられ、出力部37によって出力される。

【0029】上り方向、すなわち移動局から基地局向きの通信においては、次のように行われる。移動局11において、入力部36から入力されたデータは、通信制御部33から、変調部34に伝えられ、所定の形式で変調されて、無線制御部32に伝えられる。通信制御部33から与えられる送受信切り替え指示により受信モードとなっている無線制御部32は、変調部34から渡された変調データを無線搬送波に乗せてアンテナ31から送信する。この際の形式は図4の(b)に示すものであり、その中のデータについては(c)又は(d)のフォーマットである。

【0030】基地局3において、アンテナ21に伝えられた、無線搬送波と変調データからなる高周波信号は、基地局接続部26と基地局制御装置接続部23を介して、通信制御装置27から与えられる送受信切り替え指示によって、受信モードとなっている無線制御部22において、高周波信号の中から所定の周波数帯の信号が受信されて、該信号は復調部25において変調データより復調されて、基地局制御装置接続部23から基地局制御装置2の基地局接続部26に伝えられる。そして、基地局制御装置2において、通信制御部27の制御により、回線制御部30から通信網1に送られる。

【0031】以上のように動作する無線通信システムは、通信網1を介して接続する通信システムと通信を行うことが可能となる。

【0032】実施例1. 本発明の実施例1による無線通信システムについて、以下に図面を用いて説明する。図5は、実施例1の無線通信システムにおける移動局装置と基地局制御装置のハンドオーバー処理に関する構成を示すブロック図である。移動局装置11は、無線状態測定部41と、基地局切り替え判定部42と、移動先基地局判定部43と、基地局切り替え部44と、リザーブ基地局再開部45と、リザーブ基地局情報更新部46と、

無線状態テーブル47と、リザーブ基地局情報テーブル48とを備えている。無線状態測定部41は、測定対象である各基地局（現在通信に使用している基地局3を含む）の受信電界強度を測定し、測定した結果を無線状態テーブル47に格納する。基地局切り替え判定部42は、無線状態テーブル47に格納されている情報をもとに、現在通信中の基地局3の無線状態を判定し、切替えを行なう判定をした場合は、移動前基地局へリザーブ指示を送る。移動先基地局判定部43はリザーブ基地局情報テーブル48に格納されている情報をもとに、基地局切り替え判定部42が選択した移動先基地局がリザーブ中の基地局であるかどうかを判定する。基地局切り替え部44は移動前基地局へのリザーブ指示と、移動先基地局の空きスロットを検出と、基地局切り替えとを行う。リザーブ再開部45は、リザーブ基地局情報テーブル48から移動先基地局の情報を取得し、取得した情報をもとに移動先基地局への通信再開指示を行ない、通信を再開する。リザーブ基地局情報更新部46は、基地局切り替えやリザーブ解除などの際にリザーブ基地局情報テーブル48を更新する。無線状態テーブル47には、基地局情報と無線状態測定部41が測定した受信電界強度などの情報が組みになって格納されている。リザーブ基地局情報テーブル48には、現在リザーブ中である基地局の情報が格納されている。

【0033】基地局制御装置2は、リザーブ開始部51と、切り替え部52と、リザーブ再開部53と、リザーブ終了部54とを備えている。リザーブ開始部51は、移動局11が送信したチャンネルリザーブ指示を受信すると、移動局11との通信に使用している無線チャンネルの接続は解放せずに保持する。切り替え部52は、移動局11が送信した基地局切り替え要求を受信すると、移動局11との通信に使用する基地局として切り替え、移動局11へ通信開始通知を送信する。リザーブ再開部53は、移動局11が送信した通信再開指示を受信すると、無線チャンネルのリザーブを解除して、移動局11との通信を再開する。リザーブ終了部54は、移動局11が送信したチャンネルリザーブ解除指示を受信すると、リザーブ中の無線チャンネルを解放する。

【0034】図6は、移動局が通信中に基地局を切り替えるハンドオーバー処理を示すシーケンス図であり、図7は、移動局側でリザーブ解除要求が発生した際の処理を示すシーケンス図である。

【0035】以上のように構成された本実施例1の無線通信システムの、(A)ハンドオーバー（切り替え）、及び(B)リザーブ解除の際の動作を図1及び図5～図7を用いて説明する。

【0036】(A)ハンドオーバー

本実施例1の通信システムにおいて、基地局3と通信している移動局11が、基地局3をリザーブ基地局として、通信を基地局4に切り替える際の動作を、図6のシ

ーケンス図に従って、図1及び図5を参照して説明する。なお、以下の説明では、移動局11が基地局3と通信中に基地局4へ切り替える場合で、基地局3と基地局4は基地局制御装置2により制御されており、基地局4は、リザーブ基地局として無線チャンネルがリザーブ中である場合について示したが、他の移動局や他の基地局に対して基地局切り替えを行なう場合も以下と同様の動作が行なわれる。また、基地局3は通信チャンネルCH1を、基地局4は通信チャンネルCH2が割り当てられているものとする。

【0037】まず、移動局11の無線状態測定部41は、測定対象である各基地局（現在通信に使用している基地局3を含む）の受信電界強度を測定し、測定した結果を無線状態テーブル47に格納する。無線状態テーブル47には、基地局情報と無線状態測定部41が測定した受信電界強度などの情報が組みにして格納される。

【0038】基地局切り替え判定部42は、無線状態テーブル47を参照して、基地局との通信状態を判定する。まず現在通信中の基地局3について、受信電界強度をあらかじめ設定された数居値と比較して、数居値より高い場合、無線劣化が発生していないと判定して、基地局3との通信を継続する。

【0039】受信電界強度が数居値以下の場合、無線劣化が発生していると判定して、無線状態テーブル47を参照して、受信電界強度が最強のチャンネルを選択し、まずそれが現在通信中のチャンネル（基地局3に割り当てられている通信チャンネルCH1）かどうかを判定する。CH1が最強のチャンネルであった場合、基地局3との通信を継続する。基地局4に割り当てられている通信チャンネルCH2が最強チャンネルであった場合、基地局切り替え判定部42は、基地局4を移動先基地局と判定し、現在通信中の基地局（以下、移動前基地局と示す）である基地局3に対しての、チャンネルリザーブ指示を送信する。基地局制御装置2のリザーブ開始部51がこのリザーブ指示を受け取ると、基地局3と移動局11との通信を中断し、使用している無線チャンネルのCH1の接続を解放せず保持する。

【0040】次に、移動局11の移動先基地局判定部43は、移動先基地局として選択した基地局4が、現在リザーブ中である基地局情報が格納されているリザーブ基地局情報テーブル48の情報にあるかどうかを判定して、リザーブ中である場合、リザーブ基地局再開部45に、リザーブ中でない場合、基地局切り替え部44に基地局の切り替えを要求する。この場合、移動先基地局判定部43は、基地局4がリザーブ中であることを検出して、リザーブ基地局再開部45に基地局の切り替えを要求する。

【0041】次に、移動局11は、基地局4に割り当てられている通信チャンネルCH2に移行し、リザーブ基地局再開部45は、通信チャンネルCH2を用いて基地局4

に対する通信再開指示を送信する。そして、リザーブ基地局情報更新部 46 は、移動先基地局 4 の基地局情報をリザーブ基地局情報テーブル 48 から削除し、移動前基地局 3 の基地局情報をリザーブ基地局情報テーブル 48 に格納する。基地局制御装置 2 のリザーブ再開部 53 は、移動局 11 が送信した通信再開指示を受信すると、無線チャンネル CH2 のリザーブを解除して、基地局 4 と移動局 11 との通信を再開する。以上で基地局 4 への切り替えは完了する。

【0042】なお、移動先基地局判定部 43 の判定の段階で、もし基地局 4 がリザーブ中でなかった場合は以下のようになる。

【0043】移動局 11 において、移動先基地局判定部 43 は基地局切り替え部 44 に切り替えを要求し、基地局切り替え部 44 による、移動先基地局 4 の空きスロットの検出と捕捉が行われる。空きスロットの捕捉が成功した場合、捕捉したスロットを用いて、移動先基地局 4 に対する基地局切り替え要求を基地局制御装置 2 の切り替え部 52 に送信し、切り替え部 52 で切り替え処理がなされ、基地局切り替え部 44 が通信開始通知を受信すると、基地局切り替え部 44 からの基地局切り替え完了指示を送信することにより、移動先基地局 4 への切り替えが完了する。また、空きスロットの捕捉が失敗した場合、切り替えに失敗したものとして、リザーブ基地局再開部 45 に対して基地局 3 との通信再開の要求が出され、上記の説明のようなリザーブ中であった基地局 4 との通信再開の場合と同様の動作によって、再度移動前基地局 3 を使用して通信を継続する。

【0044】(B) リザーブ解除

(A) の結果、基地局 3 が現在基地局 4 と通信している移動局 11 との通信チャンネル CH1 をリザーブ状態とした段階から、移動局 11 側でリザーブ解除要求を出された際の、本実施例 1 の無線通信システムの動作を図 7 のシーケンス図に従って、図 1 及び図 5 を参照しながら説明する。

【0045】移動局 11 において、リザーブ中の基地局 3 に対するリザーブ解除要求が出された場合、移動局 11 のリザーブ基地局情報更新部 46 によって、リザーブ基地局情報テーブル 48 に格納されている基地局 3 の情報が取得され、リザーブ解除対象である基地局 3 とのチャンネルである CH1 の移行が行われると、基地局 3 に対するリザーブ解除指示が CH1 を通じて送られ、基地局制御装置 2 のリザーブ終了部 54 がこれを受け取ると、リザーブ中のチャンネル CH1 が解放される。

【0046】次に、移動局 11 では、リザーブ基地局情報更新部 46 によって、基地局 3 の情報がリザーブ基地局情報テーブル 48 から削除され、移動局 11 は再び CH2 に移行することによって、基地局 4 との通信を継続する。以上でリザーブ解除の処理は終了する。

【0047】本実施例 1 の無線通信システムにおいて

は、無線状態の悪化による基地局の切り替えが移動局の基地局切り替え判定部によって判定されると、基地局切り替え判定部は、切り替え前の基地局に対してチャンネルリザーブ指示を出し、基地局制御装置のリザーブ開始部によりこの指示が受け取られると、移動局と切り替え前基地局とが通信に使用していた無線チャンネルは他の移動局に解放されることなく、リザーブ状態で保持されることになる。そして、移動局においてリザーブ中である基地局との通信再開の必要がある場合には、移動局のリザーブ基地局再開部が通信再開指示を出し、基地局制御装置のリザーブ再開部がこれを受けて、リザーブ状態であった通信チャンネルのリザーブ状態を解除し、通信を再開することにより、滞りなく通信を再開することが可能となる。このため、移動局が複数基地局の無線ゾーンの境界付近を移動している場合や、障害物等による無線状態の劣化が頻発する場合など、ハンドオーバー処理が多用されるべき場面においても、移動局は確実に無線チャンネルを確保することができ、更に、空きスロットの捕捉などの処理が必要ないため高速なハンドオーバーが可能となる。

【0048】実施例 2. 本発明の実施例 2 による無線通信システムについて、以下に図面を用いて説明する。図 8 は、実施例 2 の無線通信システムにおける移動局装置と、基地局制御装置の構成を示すブロック図である。移動局装置 11 の構成は、図 5 における移動局 11 と同じであり、符号の説明を省略する。

【0049】基地局制御装置 2 は、タイマ付きリザーブ開始部 51a と、切り替え部 52 と、タイマ付きリザーブ再開部 53a と、タイマ付きリザーブ終了部 54a とリザーブタイマ 55 とを備えている。タイマ付きリザーブ開始部 51a は、移動局 11 が送信したチャンネルリザーブ指示を受信すると、移動局 11 との通信に使用している無線チャンネルの接続は解放せずに保持すると同時にリザーブタイマ 55 を起動する。切り替え部 52 は、移動局 11 が送信した基地局切り替え要求を受信すると、移動局 11 との通信に使用する基地局として切り替え、移動局 11 へ通信開始通知を送信する。タイマ付きリザーブ再開部 53a は、移動局 11 が送信した通信再開指示を受信すると、無線チャンネルのリザーブを解除して、移動局 11 との通信を再開すると同時に、リザーブタイマ 55 を停止する。タイマ付きリザーブ終了部 54a は、移動局 11 が送信したチャンネルリザーブ解除指示を受信すると、リザーブ中の無線チャンネルを解放すると同時にリザーブタイマ 55 を停止する。タイマ付きリザーブ終了部 54a はまた、リザーブタイマ 55 がタイムアウト信号を出力すると、リザーブ中の無線チャンネルを解放する。リザーブタイマ 55 は、移動局 11 との無線チャンネルを保持し、他移動局の使用を不可能にする時間であるリザーブ時間を基地局ごと計時するのに用いられるタイマであって、また、リザーブ時間の計時にあたっ

ては、あらかじめ定められた一定時間が経過した場合には、タイムアウト信号をタイマ付きリザーブ終了部54aに出力する機能を有する。

【0050】図9は、移動局が通信中に基地局を切り替える際の処理を示すシーケンス図、図10は、移動局側でリザーブ解除要求が発生した際の処理を示すシーケンス図である。

【0051】以上のように構成された本実施例2の無線通信システムについて、(A)ハンドオーバー、及び
(B)リザーブ解除、の際の動作を図1及び図8～図10を用いて説明する。

【0052】(A)ハンドオーバー

本実施例2の通信システムにおいて、基地局3と通信している移動局11が、基地局3をリザーブ基地局として、通信を基地局4に切り替える際の動作を、図9シーケンス図に従って、図1及び図8を参照して説明する。なお、以下の説明では、移動局11が基地局3と通信中に基地局4へ切り替える場合で、基地局3と基地局4は基地局制御装置2により制御されており、基地局4はリザーブ基地局として、無線チャネルがリザーブ中である
20 場合について示したが、他の移動局や他の基地局に対して基地局切り替えを行なう場合も、以下と同様の動作が行なわれる。また、基地局3は通信チャネルCH1を、基地局4は通信チャネルCH2が割り当てられているものとする。

【0053】まず、移動局11の無線状態測定部41は、測定対象である各基地局（現在通信に使用している基地局3を含む）の受信電界強度を測定し、測定した結果を無線状態テーブル47に格納する。無線状態テーブル47には、基地局情報と無線状態測定部41が測定した
30 受信電界強度などの情報が組みにして格納される。

【0054】基地局切り替え判定部42は、無線状態テーブル47を参照して、基地局との通信状態を判定する。まず現在通信中の基地局3について、受信電界強度をあらかじめ設定された数値と比較して、数値より高い場合、無線劣化が発生していないと判定して、基地局3との通信を継続する。

【0055】受信電界強度が数値以下の場合、無線劣化が発生していると判定して、無線状態テーブル47を参照して、受信電界強度が最強のチャネルを選択し、まずそれが現在通信中のチャネル（基地局3に割り当てられている通信チャネルCH1）かどうかを判定する。CH1が最強のチャネルであった場合は、基地局3との通信を継続する。基地局4に割り当てられている通信チャネルCH2が最強チャネルであった場合、基地局切り
40 替え判定部42は、基地局4を移動先基地局と判定し、現在通信中の基地局（以下、移動前基地局と示す）である基地局3に対しての、チャネルリザーブ指示を送信する。基地局制御装置2のタイマ付きリザーブ開始部51aがこのリザーブ指示を受け取ると、基地局3と移動局

11との通信を中断し、使用している無線チャネルのCH1の接続を解放せず保持すると同時にリザーブタイマ55を起動して、基地局3についてのリザーブ時間計時を開始する。

【0056】次に、移動局11の移動先基地局判定部43は、移動先基地局として選択した基地局4が、現在リザーブ中である基地局情報が格納されているリザーブ基地局情報テーブル48の情報にあるかどうかを判定して、リザーブ中である場合、リザーブ基地局再開部45に、リザーブ中でない場合、基地局切り替え部44に基地局の切り替えを要求する。この場合、移動先基地局判定部43は、基地局4がリザーブ中であることを検出して、リザーブ基地局再開部45に基地局の切り替えを要求する。

【0057】次に、移動局11は、基地局4に割り当てられている通信チャネルCH2に移行し、リザーブ基地局再開部45は、通信チャネルCH2を用いて基地局4に対する通信再開指示を送信する。そして、リザーブ基地局情報更新部46は、移動先基地局4の基地局情報をリザーブ基地局情報テーブル48から削除し、移動前基地局3の基地局情報をリザーブ基地局情報テーブル48に格納する。基地局制御装置2のタイマ付きリザーブ再開部53aは、移動局11が送信した通信再開指示を受信すると、無線チャネルCH2のリザーブを解除して、基地局4と移動局11との通信を再開すると同時に、リザーブタイマ55について、基地局4についてのリザーブ時間の計時を停止する。なお、リザーブタイマ55は、基地局4についてチャネルリザーブ指示が出された時点で、基地局4のリザーブ時間の計時を開始していたものとする。以上で基地局4への切り替えは完了する。

【0058】なお、移動先基地局判定部43の判定の段階で、もし基地局4がリザーブ中でなかった場合の動作は実施例1の場合と同様であるが、この場合、もし基地局4に対する空きスロットの捕捉に失敗した場合、上記の説明と同様にリザーブ中である基地局3との通信が再開されるが、その際やはりタイマ付きリザーブ再開部53aの指示により、リザーブタイマ55の基地局3のリザーブ時間の計時は停止される。

【0059】(B)リザーブ解除

(A)の結果、基地局3が現在、基地局4と通信している移動局11との通信チャネルCH1をリザーブ状態とした段階から、移動局11側でリザーブ解除要求を出された際の、本実施例2の無線通信システムの動作を図10のシーケンス図に従って、図1及び図8を参照しながら説明する。

【0060】移動局11において、リザーブ中の基地局3に対するリザーブ解除要求が出された場合、移動局11のリザーブ基地局情報更新部46によって、リザーブ基地局情報テーブル48に格納されている基地局3の情報が取得され、リザーブ解除対象である基地局3とのチ
50

チャネルであるCH1の移行が行われると、基地局3に対するリザーブ解除指示がCH1を通じて送られ、基地局制御装置2のタイマ付きリザーブ終了部54aがこれを受け取ると、リザーブ中のチャネルCH1が解放される。タイマ付きリザーブ終了部54aはまた、リザーブタイマ55による基地局3のリザーブ時間の計時を停止する。

【0061】次に、移動局11では、リザーブ基地局情報更新部46によって、基地局3の情報がリザーブ基地局情報テーブル48から削除され、移動局11は再びCH2に移行することによって、基地局4との通信を継続する。

【0062】以上は、移動局側からリザーブ解除の要求があった場合であるが、かかる要求の出されなかった場合は以下ようになる。

【0063】リザーブタイマ55による基地局3のリザーブ時間の計時がタイムアウトに至ると、リザーブタイマ55はタイマ付きリザーブ終了部54aに対してタイムアウト信号を出力し、タイマ付きリザーブ終了部54aはこれを受けて、移動局11のリザーブ基地局情報更新部46にリザーブ解除命令を送信する。そして、移動局11では、リザーブ基地局情報更新部46によって、基地局3の情報がリザーブ基地局情報テーブルから削除される。

【0064】本実施例2の無線通信システムにおいては、実施例1のシステムと同様に、移動局が複数基地局の無線ゾーンの境界付近を移動している場合や、障害物等による無線状態の劣化が頻発する場合など、ハンドオーバー処理が多用されるべき場面においても、移動局は確実に無線チャネルを確保することができ、更に、空きスロットの捕捉などの処理が必要ないため、高速なハンドオーバーが可能となることに加え、基地局制御装置にリザーブタイマを備え、基地局制御装置のリザーブ開始部、リザーブ再開部、リザーブ終了部をリザーブタイマ対応型とすることでリザーブ中の無線チャネルの待機時間を一定時間に制限できることにより、いたずらに待機する無線チャネルの存在による無駄をなくして、システム全体として効率的に通信を行なえるようにすることができる。

【0065】なお、実施例においてはいずれも、移動局で受信電界強度の測定を行なうことにより無線状態の悪化を検出したが、それだけでなく、無線状態を示す他のパラメータを測定することにより、無線の悪化を検出してもよい。また、基地局制御装置に無線状態測定部と無線状態テーブルとを備え、基地局側で無線監視を行ない、無線の劣化を移動局に通知することにより、基地局切り替えを開始してもよい。

【0066】また、基地局制御装置は、移動局からのチャネルリザーブ解除指示やタイマのタイムアウトの発生により無線チャネルのリザーブを解除するが、それだけ

に限定されるものではない。リザーブ中の通信の終了に応じて解除したり、何らかの原因で通信切断が発生した場合に移動局、通信網、基地局制御装置自身から切断が通知されたり、リザーブ解除が指示されるなどの事態に対応して、無線チャネルのリザーブを停止すること、あるいは他の移動局等からの緊急呼に応じてなどのリザーブ解除を行うことも可能である。

【0067】また、切り替え前の基地局が同じ基地局制御装置により管理されているとしたが、それに制限されず、基地局制御装置間の通信によって、異なる基地局制御装置が管理する基地局へ切り替えることも可能である。

【0068】また、同時にリザーブ可能な基地局の個数は一つに制限されるものではなく、更に、チャネルリザーブを指示された基地局側が、無線チャネルの保持を拒否できる設定とすることも可能である。

【0069】

【発明の効果】請求項1の無線通信システムによれば、移動局装置が、移動や無線状態劣化に応じて基地局の切り替えを行う場合には、切り替えを行う前に、現在通信に使用している無線チャネルをリザーブするよう基地局に対して指示するものとし、必要に応じてリザーブした無線チャネルを用いて通信を再開するように、移動局のリザーブ基地局再開部から指示することにより、滞りなく通信を再開することが可能となる。従ってハンドオーバーに際して、直前に接続していた基地局への切り戻りの際には、無線チャネルが保持されているので、確実に無線チャネルを確保することができ、空きスロットの捕捉などの処理が必要ないため、高速なハンドオーバーが可能となる。

【0070】請求項2の無線通信システムによれば、基地局制御装置が、リザーブ開始部によって、通信中の移動局と基地局との通信を中断し、その通信に使用していた無線チャネルをリザーブして他移動局による使用を不可能とし、リザーブ再開部によって、リザーブ中の無線チャネルを使用しての通信を再開する機能を持つことにより、移動局におけるハンドオーバーに際して、該移動局が直前に接続していた基地局への切り戻りの際、無線チャネルが保持されているので、確実に無線チャネルを確保することができ、空きスロットの捕捉などの処理が必要ないため、高速なハンドオーバーが可能となる。

【0071】請求項4の無線通信システムによれば、移動局の地理的移動や無線状態の悪化による基地局の切り替えで、移動局の基地局切り替え判定部が、切り替え前の基地局に対してチャネルリザーブ指示を出し、基地局制御装置のリザーブ開始部によりこの指示が受け取られると、移動局と、切り替え前基地局とが通信に使用していた無線チャネルは他の移動局に解放されることなく、リザーブ状態で保持されることになる。そして、移動局においてリザーブ中である基地局との通信再開の必要が

ある場合には、移動局のリザーブ基地局再開部が通信再開指示を出し、基地局制御装置のリザーブ再開部がこれを受けて、リザーブ状態であった通信チャネルのリザーブ状態を解除し、通信を再開することにより、滞りなく通信を再開することが可能となる。このため、移動局が複数基地局の無線ゾーンの境界付近を移動している場合や、障害物等による無線状態の劣化が頻発する場合など、ハンドオーバー処理が多用されるべき場面においても、移動局は確実に無線チャネルを確保することができ、更に、空きスロットの捕捉などの処理が必要ないため高速なハンドオーバーが可能となる。

【0072】請求項3又は請求項5の無線通信システムによれば、移動局におけるハンドオーバーに際して、直前に通信していた基地局との無線チャネルをリザーブ状態として待機させることにより、ハンドオーバー処理が多用されるべき場面においても、移動局は確実に無線チャネルを確保することができ、更に、空きスロットの捕捉などの処理が必要ないため、高速なハンドオーバーが可能となることに加え、基地局制御装置にリザーブタイマを備え、基地局制御装置のリザーブ開始部、リザーブ再開部、リザーブ終了部をリザーブタイマ対応型とすることで、リザーブ中の無線チャネルの待機時間を一定時間に制限できることにより、いたずらに待機する無線チャネルの存在による無駄をなくして、システム全体として効率的に通信を行えるようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の無線通信システムの構成を示す模式図である。

【図2】本発明の実施の形態1の基地局制御装置および基地局の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施の形態1の移動局の構成を示すブロック図である。

【図4】無線通信システムで使用されるデータ構成を示す図である。

【図5】本発明の実施例1に示す無線通信システムの構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の実施例1の無線通信システムの基地局切り替えの際の動作を示すシーケンス図である。

【図7】本発明の実施例1の無線通信システムのリザーブ解除の際の動作を示すシーケンス図である。

【図8】本発明の実施例2に示す無線通信システムの構成を示すブロック図である。

成を示すブロック図である。

【図9】本発明の実施例2の無線通信システムの基地局切り替えの際の動作を示すシーケンス図である。

【図10】本発明の実施例2の無線通信システムのリザーブ解除の際の動作を示すシーケンス図である。

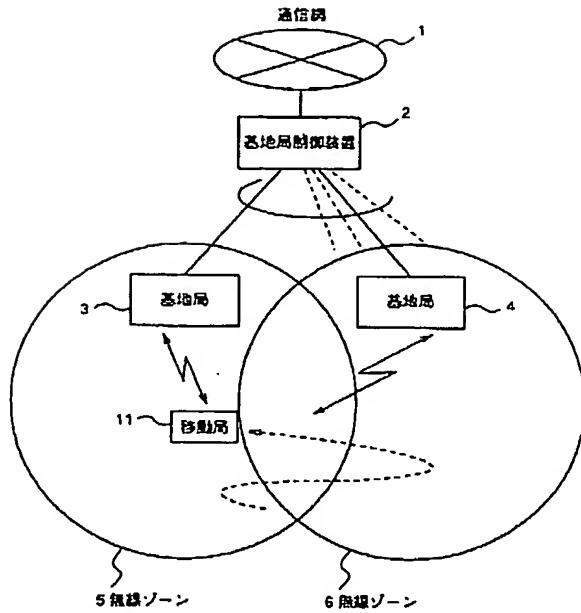
【図11】従来の技術における、無線通信システムの構成を示す図である。

【図12】従来の技術における、無線通信システムの構成を示すブロック図である。

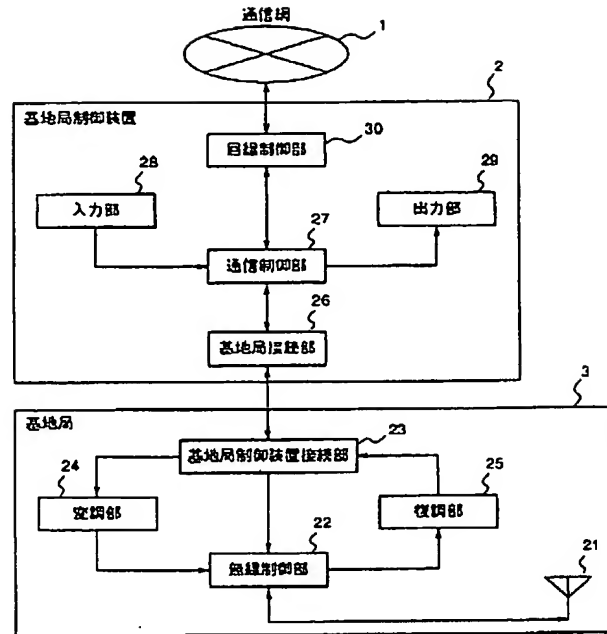
【符号の説明】

- 1、101 通信網
- 2、102 基地局制御装置
- 3、4、103、104 基地局
- 5、6、105、106 無線ゾーン
- 11、111 移動局
- 21、31 アンテナ
- 22、32 無線制御部
- 23 基地局制御装置接続部
- 24、34 変調部
- 25、35 復調部
- 26 基地局接続部
- 27、33 通信制御部
- 28、36 入力部
- 29、37 出力部
- 30 回線制御部
- 41、61 無線状態測定部
- 42、62 基地局切り替え判定部
- 43 移動先基地局判定部
- 44、63 基地局切り替え部
- 45 リザーブ基地局再開部
- 46 リザーブ基地局情報更新部
- 47、64 無線情報テーブル
- 48 リザーブ基地局情報テーブル
- 51 リザーブ開始部
- 52、65 切り替え部
- 53 リザーブ再開部
- 54 リザーブ終了部
- 51a タイマ付きリザーブ開始部
- 53a タイマ付きリザーブ再開部
- 54a タイマ付きリザーブ終了部
- 55 リザーブタイマ

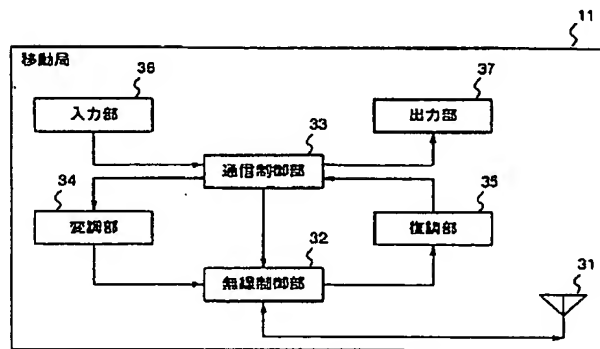
【図1】



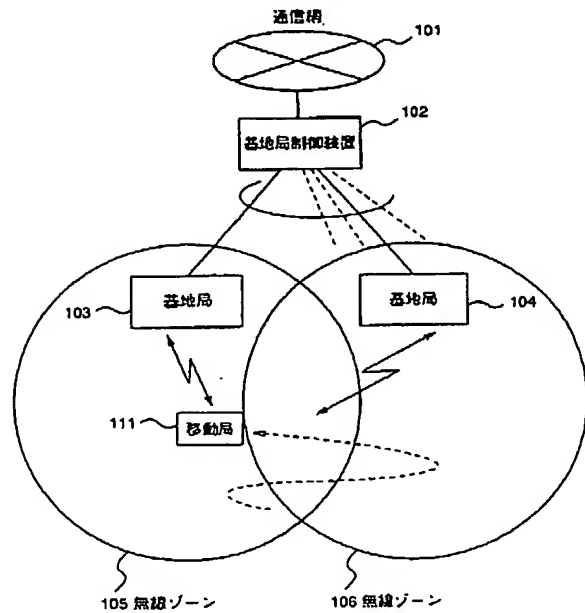
【図2】



【図3】

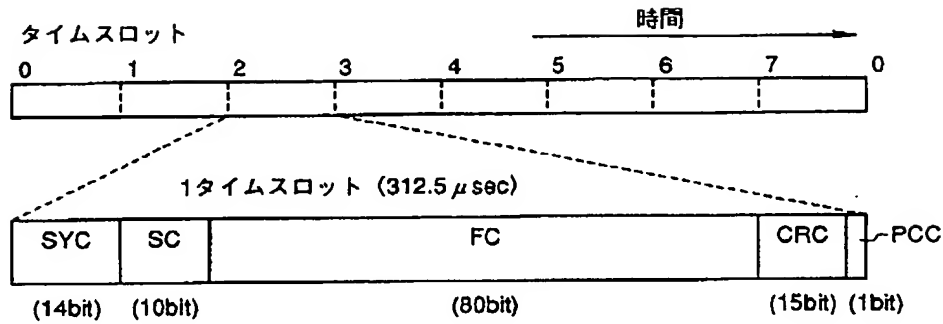


【図11】

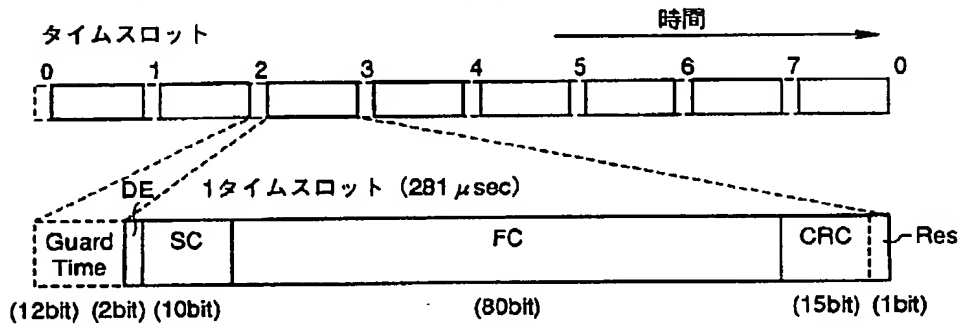


【図4】

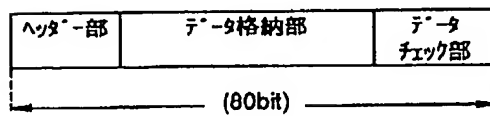
(a) 下り無線リンクTDMAフレーム (基地局→移動局)



(b) 上り無線リンクTDMAフレーム (移動局→基地局)



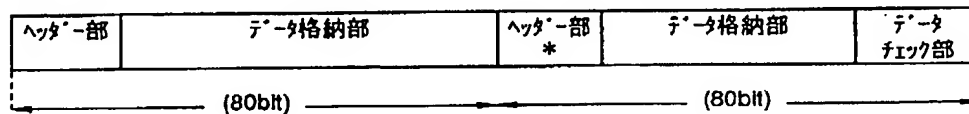
(c)



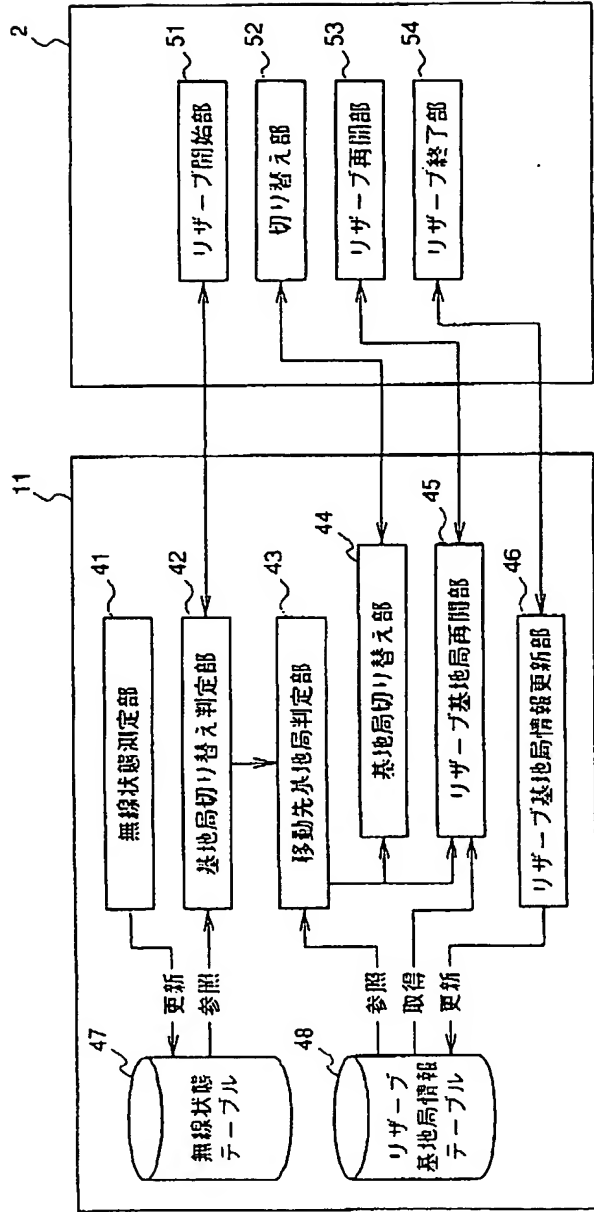
SYNC: 同期チャネル
 SC: スローチャネル
 FC: ファストチャネル
 CRC: 誤り訂正符号
 PCC: パワー制御チャネル
 Res: リザーブ
 DE: Diff. Encoding Reference Symbol

(d)

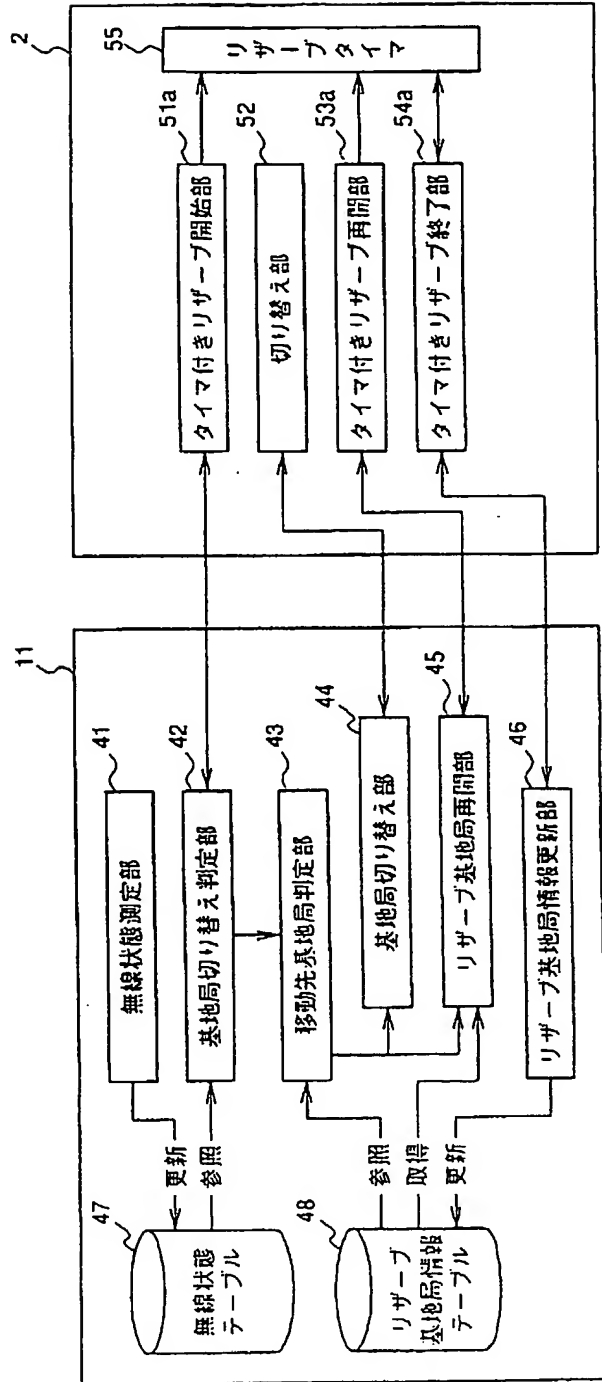
* データが続いていることを示すヘッダー部



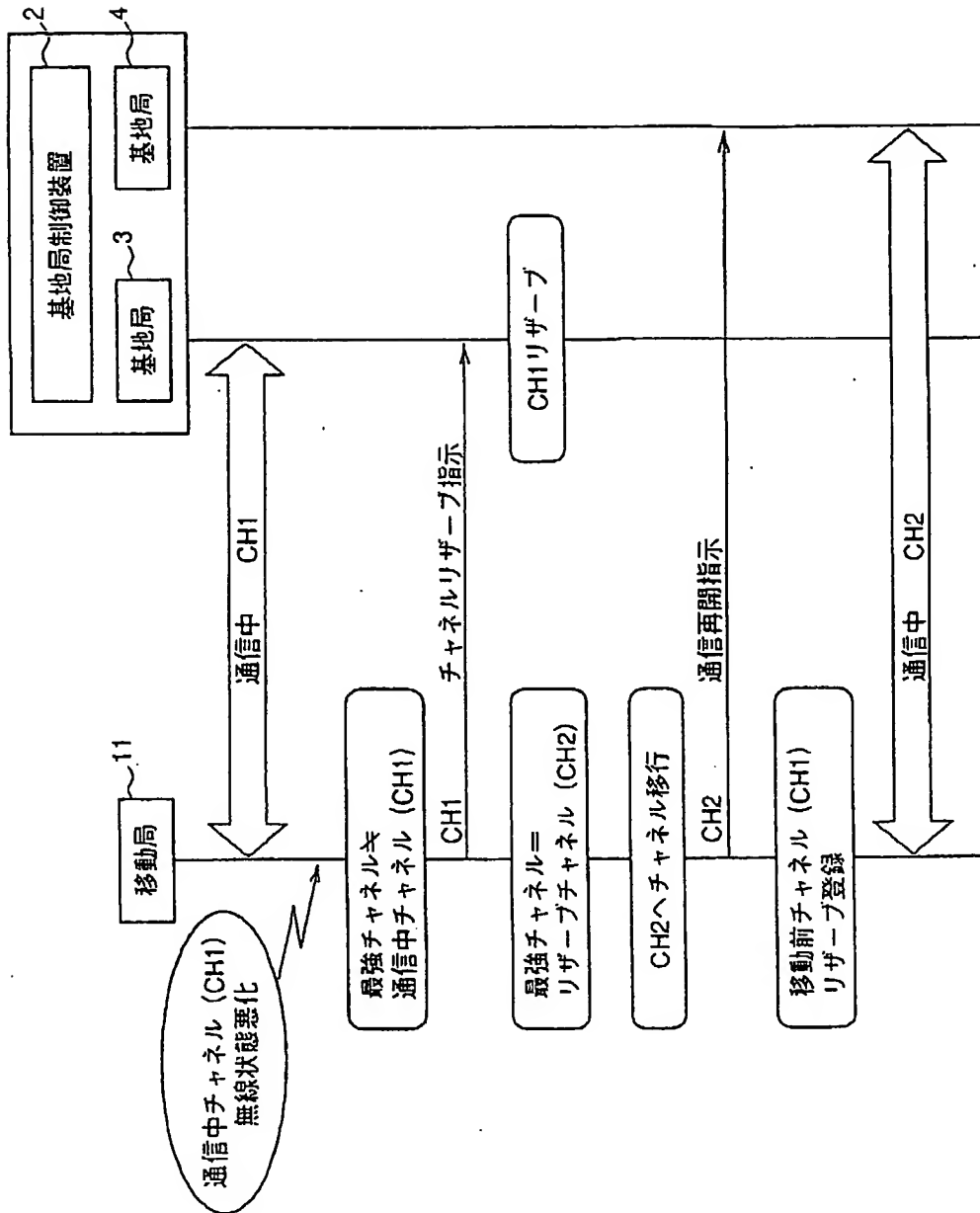
〔図5〕



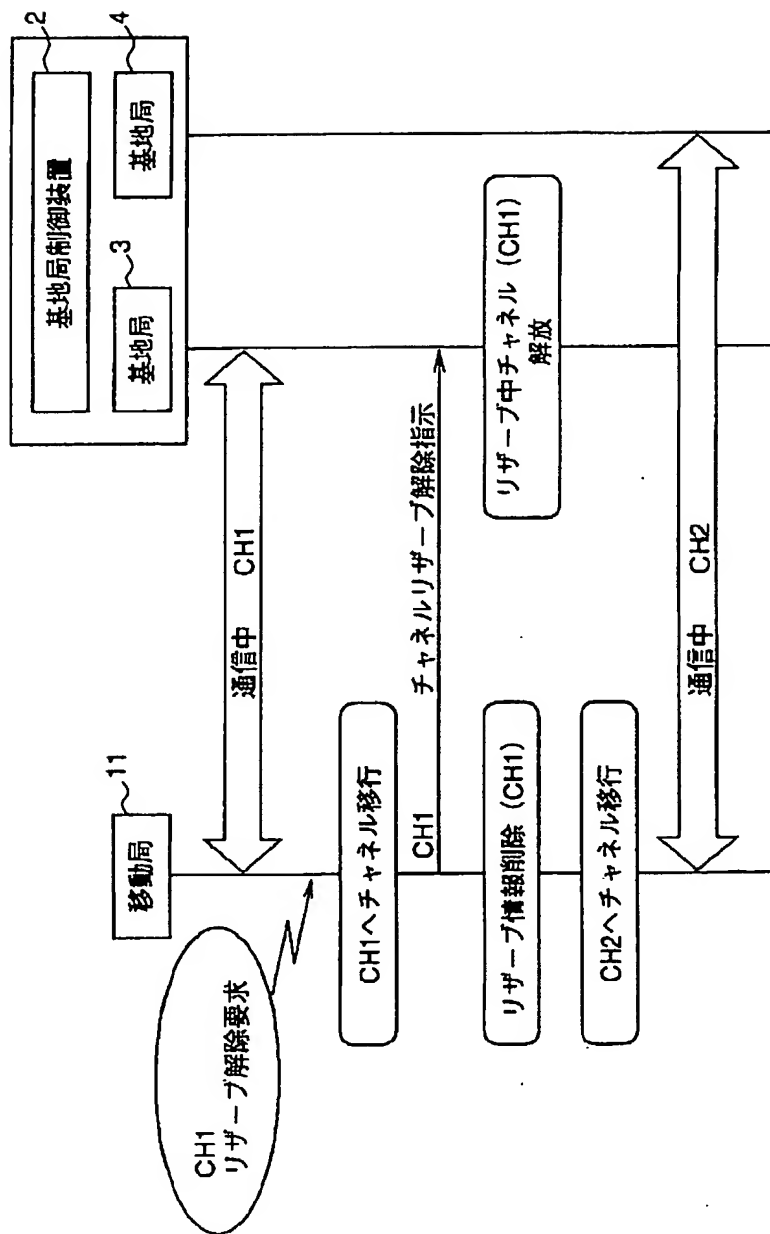
〔図8〕



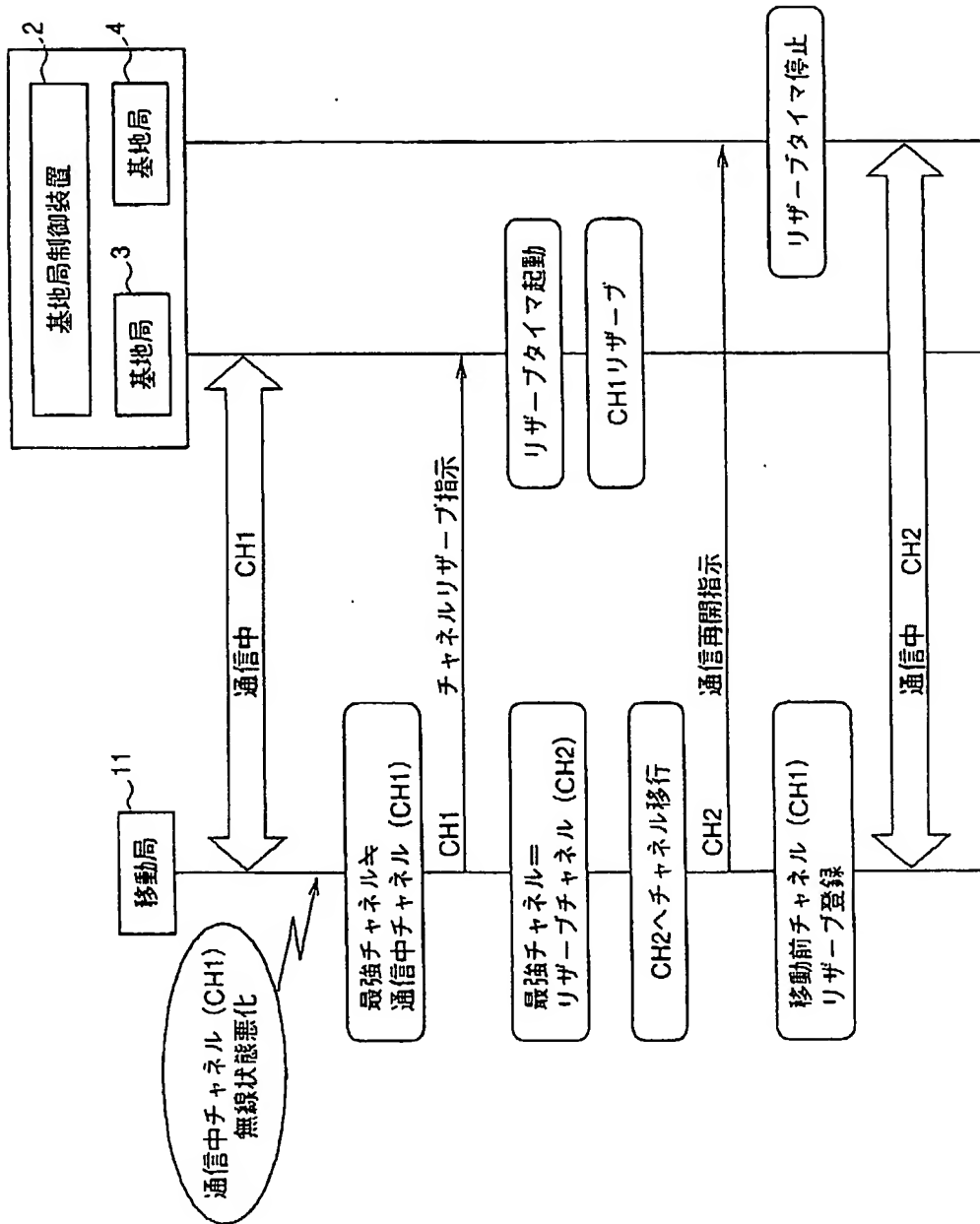
〔図6〕



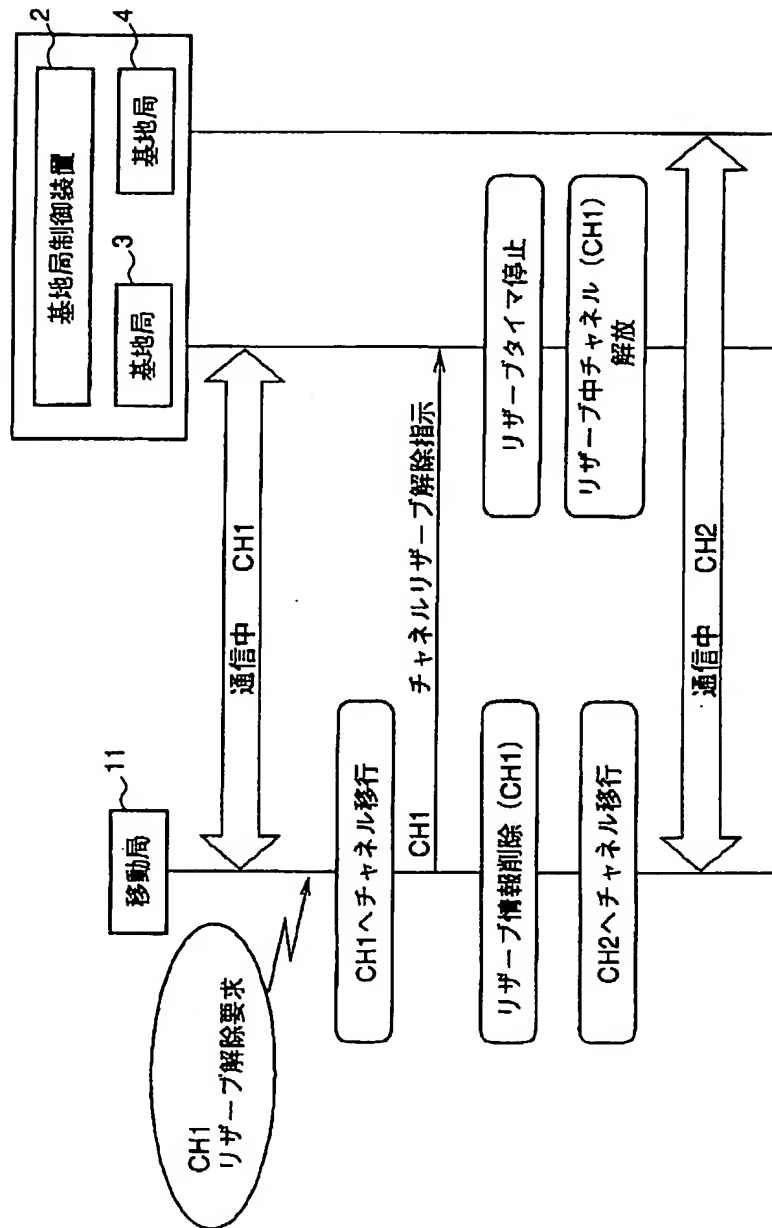
【図7】



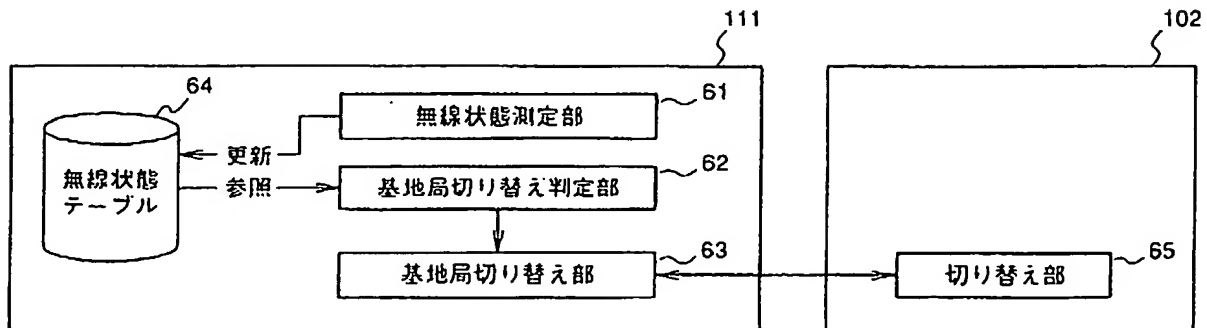
【図9】



〔図10〕



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 山口 淳
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内